

福祉指標の作成における因子分析の利用について

新 田 功

目 次

I はじめに

II 因子分析の意味と方法

III 従来の研究における因子分析の利用

(一) 地方自治体の福祉指標と因子分析

(二) 国民生活選好度調査におけるニーズの因子分析

IV 都道府県データを用いた福祉指標の作成と因子分析

(一) 福祉指標の作成——福祉領域の設定と個別指標の選択

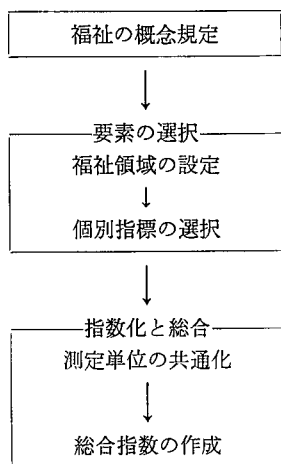
(二) 因子分析による福祉指標の検討

V むすび

I はじめに

本稿の目的は、福祉指標作成の際に、多変量解析法の一つの手法である因子分析 (factor analysis) をどのように活

図表 1 福祉指標構築の作業手順



用できるかということについて、理論と実証の両面から検討することにある。

一九七〇年代に各国で福祉の測定が試みられた。こうした動向は「社会指標運動」(social indicators movement)の名称で呼ばれている。⁽¹⁾しかし、「運動はあっても指標がない」と酷評されたように、福祉測定の試みは成功したとはいえない。特に、一九八〇年代に入ってから、福祉の測定に関する研究は停滞したままである。その原因は、福祉測定という問題が、多くの解決困難な問題を内包していることにある。

福祉の測定は、具体的には福祉指標の作成を通じて進められてきた。福祉指標の作成は、次に示すようないくつかの段階を経て行われる。⁽²⁾まず最初に、福祉の概念をどのように規定するかを明確にしなければならない。この概念規定によって福祉指標の性格が規定されるからである。次になすべきことは、その性格に合致した要素を選択することである。要素の選択は、個々の指標を直接に選択する代りに、福祉を構成する要素(福祉領域)を設定したうえで、各福祉領域ごとに

個別指標を選定するという、二段階の作業を通じて行われることが一般的である。要素選択の次は、異なる測定単位をもつ個々の指標をならかのルールに基づいて共通化することである。最後に、単位の共通化を行った個々の指標から一つの総合指数(福祉指数)を算出することが問題となる。以上の作業を図示したものが図表1である。

上記の作業には共通のルールがないために、指標作成の各段階で当事者の判断を強いられる。その結果、福祉指標の作成は当事者にとつ

ては大きな負担となる。たとえば、福祉の概念規定一つをとってみても、福祉の可測性に関する議論から出発することを余儀なくされるからである。

このような状況のなかで、福祉指標作成に付随する困難な問題を一挙に解決できる方法として期待をあげたのが、因子分析、主成分分析、クラスター分析などの、多変量解析法と総称される一群の統計手法である。これらの統計手法の中でも最も大きな期待をかけられたのが因子分析である。

因子分析の特徴は、「現象の基本的な構造が不明であり、それがいかなる要因から構成されているか不明である場合や決定的な実験が困難な場合⁽³⁾」に適用できる点にある。すなわち、この方法は、調査対象となる現象に関連したさまざまな変数を選び、これらの変数間にいかなる関係があるかを解明することを目的とするのであるが、その際、回帰分析のように独立変数と従属変数の区別を行わずに、全ての変数を同じように取り扱い、さらに、変数の数よりも少ない要素（これを因子あるいは成分と呼ぶ）によって、現象の背後に潜む関係を説明しようとするところに特徴があるのである。

因子分析のこうした特徴は、地方自治体の福祉指標作成作業のなかで注目され、一九七〇年代の前半から兵庫県、宮崎県、大阪府、三重県、山梨県、富山県などの各地方自治体の福祉指標の作成に活用されてきた。なかでも兵庫県と宮崎県の福祉指標は、因子分析を縦横に駆使し、しかもその他にも種々の工夫が凝らされているため、地方自治体が作成した福祉指標のなかで最も代表的なものともみなされている。しかし、この両県の福祉指標をはじめとして、各種の福祉指標のなかで因子分析が適切に活用されてきたかどうか、また、そもそも因子分析が福祉指標の作成に適した統計手法であるかどうか、これらの点について十分な検討がなされてきたとはいえない⁽⁴⁾。そこで、福祉指標作成の各段階で因子分析をどの

ように利用できるのか、また、因子分析にはどのような長所と短所があるのかということについて考察していくことにする。Ⅱ節では因子分析の理論的側面について検討し、Ⅲ節では従来の福祉指標の作成過程のなかで因子分析がどのように活用されてきたかを検討し、さらにⅣ節では、都道府県データを対象とした福祉指標を作成し、その作成に因子分析がどのように役立つかを分析結果を用いて検証する。

福祉指標に対しては、それが「論理的に不可能な試み⁽⁵⁾」であるとの批判を行う論者もいるが、福祉指標に関する研究を継続していくこと自体は決して無益であるとは思われない。その理由は、「豊かさ」あるいは「生活水準」といった曖昧な概念が問題となった場合に、福祉指標の方法論を応用することが可能になるはずだからである。一九八五年九月のブラザ合意以降の急速な円高ドル安の進行にともなって、ドルで表示した場合の我が国の一人当たりGNPは世界の最高水準になったが、はたして実生活がそれに見合うだけ「豊か」になったか否かについてしばしば論じられるような状況下では、こうした方法論の必要性は以前にもまして大きいといつて差支えないであろう。

Ⅱ 因子分析の意味と方法

因子分析は多変量解析法の一手法である。多変量解析法は、「互いに相関のある多変量(多種類の測定値)のデータのもつ特徴を要約し、かつ所与の目的に応じて総合するための手法⁽⁶⁾」であるが、これは、多数の変数のなかの特定の一個の変数とその他の諸変数との間の従属関係(dependence)を取り扱うものと、多数の変数間の相互依存関係(interdependence)を取り扱うものとに大別できる⁽⁷⁾。前者の代表的なものが回帰分析や分散分析であり、後者の代表的なものが因子

分析、主成分分析、判別分析、正準相関分析などである。

このように因子分析は多数の変数間の相互関係を分析するための方法であるが、それを適用する領域は多岐にわたるため、「多変量」が何を意味するかは適用領域によって異ってくる。すなわち、因子分析は一九〇〇年代初頭に心理学の分野で発達し、その後、経済学・医学・生物学・教育学などの分野でも用いられるようになったため、「多変量」の内容が経済指標の場合もあれば、試験の成績の場合もある。

因子分析の意味と内容は分析の目的によっても規定される。因子分析の目的は次の四つに分類できる。⁽³⁾第一は、一組の変数についてえられた関係を数学的に要約して記述するために因子分析を用いることである。この目的のもとでは、多数の変数で測定される現象の構造をできるだけ簡潔に説明することに主眼がおかれ、その際に抽出される因子は純粹に統計的な概念となる。第二は、一組の変数について、従来発見されなかった因果的関係を示唆するような因子を求めることである。このような目的のもとでは、因子は単に現象を記述するためのものではなく、現象の構造の把握にとって意味のある仮説を示唆するものとして取り扱われる。第三は、仮説を検証するために因子分析を行うことである。この場合、理論的研究によってえられた因子の構造と、因子分析によって一組の変数間についてえられた関係の要約が、理論的分析によってえられた予想と一致するかどうかを検討することが目的となる。第四は、観察対象となっている個々の事例の分類または類型化を目的として因子分析を行うことである。これは個々の事例が共通の因子に対して示した反応に応じて事例の分類を行うものである。

以上のように因子分析は目的に応じてさまざまな利用形態が考えられているが、この方法の本質は、一組の変数間につ

いてえられた関係から、その背後に潜んでいるいくつかの共通な因子（これを共通因子という）を見つけ出すことにある。そして、この共通因子を推定するために、分析される各変数は、そこに含まれると考えられる数個の共通因子の線形結合（一次式）によって表わすことができるとの仮定が導入される。すなわち、 N 個の調査対象についての変数の数を n 、第 i 番目の調査対象の第 j 番目の変数に対する測定値の標準得点を z_{ji} とすれば、 z_{ji} の構造を次式で表わすことができると考えるのである。⁽¹⁰⁾

$$z_{ji} = a_{j1}f_{1i} + a_{j2}f_{2i} + \dots + a_{jm}f_{mi} + d_j u_{ji} \quad (1)$$

ここで、 f_{1i}, \dots, f_{mi} は共通因子得点 (common factor score)、 a_{j1}, \dots, a_{jm} は変数に対する m 個の共通因子負荷量 (common factor loading) である。共通因子負荷量は、それぞれの因子が各変数の得点にどの程度関与しているかを示す係数で、1 から+1までの範囲の値をとる。他方、(1)式の u_{ji} を独自因子得点 (unique factor score)、 d_j を独自因子負荷量 (unique factor loading) という。独自因子は測定に用いられているそれぞれの変数独自の変動を表わすもので、その値は共通因子とは無関係である。また、独自因子負荷量は変数 j と独自因子 u_{ji} との関連の程度を表わす係数である。

(1)式は、特定の事例 i の、変数 j についての得点を示しているが、変数 j についての得点を一般的な形で表わせば、個々の事例を示すための添字を除いた次式のようになる。

$$z_j = a_{j1}f_1 + a_{j2}f_2 + \dots + a_{jm}f_m + d_j u_j \quad (2)$$

したがって、 n 個の変数についての得点は、次のように表わすことができる。

$$\begin{cases} z_1 = a_{11}f_1 + a_{12}f_2 + \dots + a_{1m}f_m + d_1u_1 \\ z_2 = a_{21}f_1 + a_{22}f_2 + \dots + a_{2m}f_m + d_2u_2 \\ \dots\dots\dots \\ z_n = a_{n1}f_1 + a_{n2}f_2 + \dots + a_{nm}f_m + d_nu_n \end{cases} \quad (3)$$

(3)式の右辺には観測可能な変量も既知の定数も含まれず、未知のものばかりである。このため、因子分析では次の四つの手順が課題となる。①共通因子の数の決定、②因子負荷量の推定、③因子の解釈と因子軸の回転、④因子得点の推定、である。

これら四つの手順のうち最も重要なのが、②の因子負荷量の推定である。この因子負荷量の推定のために、通常次のような仮定が導入される。第一に、(3)式の $f_1, \dots, f_m, u_1, \dots, u_n$ が平均ゼロ、標準偏差1に標準化されており、第二に、共通因子 f_1, \dots, f_m と独自因子 u_1, \dots, u_n は互いに独立(無相関)である、との仮定である。この二つの仮定を導入することにより、もとの変数間の相関を、対応する因子負荷量の積の和で表わすことが可能となる。すなわち、 j 番目の変数の標準得点 z_j の式と k 番目の変数の標準得点 z_k の式を乗じ、 N 個の事例について総和を求め、それを N でわると r_{jk} がえられる。これを式で表わすと次のようになる。⁽¹⁾

$$\begin{aligned} r_{jk} = & \frac{\sum z_j z_k}{N} = \frac{\sum f_1^2}{N} + \dots + \frac{\sum f_m^2}{N} + \frac{\sum (a_{j1}a_{k1} + a_{j2}a_{k2})}{N} \frac{\sum f_1 f_2}{N} + \dots \\ & + \frac{\sum f_1 f_m}{N} + \dots + \frac{\sum f_m u_k}{N} + \dots + \frac{\sum f_m u_j}{N} + \frac{\sum u_k u_k}{N} \end{aligned} \quad (4)$$

(4)式において、上記の二つの仮定から、

$$\frac{\Sigma f_1^2}{N} = \frac{\Sigma f_2^2}{N} = \dots = \frac{\Sigma f_m^2}{N} = 1$$

$$\frac{\Sigma f_1 f_2}{N} = \dots = \frac{\Sigma f_1 u_k}{N} = \dots = \frac{\Sigma u_k u_k}{N} = 0$$

なので、(4)式は次のように整理することができる。

$$r_{jk} = a_{j1}a_{k1} + a_{j2}a_{k2} + \dots + a_{jm}a_{km}$$

また、(5)式の k を j に置き換えると、

$$r_{jj} = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \dots + a_{jm}^2 + d_j^2$$

(6)

がえられる。このように各変数の相関は共通因子負荷量の積和で表わせるところから、因子分析においては観察値それ自体ではなく、観察値からえられた積率相関係数を出発点にして未知の因子を抽出するのである。

ここで、以下の議論を簡潔にするために、次のような相関行列 R と因子負荷行列 A 、ならびに独自因子負荷行列 D を導入する。⁽¹²⁾

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nn} \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix}$$

$$D = \begin{pmatrix} d_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & d_n \end{pmatrix}$$

いま、行列 A の転置行列を A' とすると、(5)式と(6)式から、相関行列 R と因子負荷行列 A ならびに独自因子負荷行列 D との関係を決めるように表記できる。

$$R = AA' + D^2 \quad (7)$$

(7)式を変形して

$$R - D^2 = AA' \quad (8)$$

として、さらに $r_{jj} = 1$ であることをに着目すると、(8)式は次のように表現できる。

$$\begin{pmatrix} 1-d_1^2 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & 1-d_2^2 & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & 1-d_n^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{n1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{n2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{1m} & a_{2m} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix} \quad (9)$$

ここで、 $h_j^2 = 1 - d_j^2$ とおけば、

$$h_j^2 = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \dots + a_{jm}^2 \quad (10)$$

が成り立つ。この h_j^2 はもとの変数の変動のうち、共通因子 f_1, \dots, f_m によって決定される変動の割合を表わしており、共通性 (communality) と呼ばれる。他方、 d_j^2 を独自性 (uniqueness) と呼ぶが、これは共通因子によって決定されない変動の割合を表わしている。

いま、共通性を使って(9)式の左辺を書き換え、これを R^* とすると、つまり、

$$R^* = \begin{pmatrix} h_{11}^2 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & h_{22}^2 & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & h_{nn}^2 \end{pmatrix} = R - D^2$$

とすると、(8)式を次のように表わすことができる。

$$R^* = AA' \quad (11)$$

(11)式からいえることは、何らかの方法によって共通性が求められれば R^* が決定し、ひいては因子分析の中心的課題である共通因子負荷量の推定が可能になるということである。換言すれば、共通性の推定が作業の出発点となるのである。

共通性とは共通因子の分散のことであって、これは、変数をベクトルとして共通因子空間に表わしたときに、そのベクトルの長さを示すものである。因子分析を行う場合、共通性の大きさがわからないのが通常である。そこで共通性を正しく推定することが必要となるが、推定方法としては、相関行列の各列において最高の相関を示したものをその列の共通性とする方法、各変数のすべてについての相関の平均をもって共通性とする方法、重相関係数の平方をもって共通性とする方法などがある。⁽¹³⁾ どの方法が最良であるかという点については意見のわかれるところであるが、因子分析の発展に大きな役割を果たしたサーストーン (L. L. Thurstone) は、この問題について次のように論じている。すなわち、共通性を過大に推定するならば抽出される因子の数が多くなりすぎて、少数の因子で相関行列を説明するという本来の目的が達成されないし、他方、共通性を過小推定すると、えられた因子行列に虚数が含まれる、と論じている。⁽¹⁴⁾

共通性を何らかの方法によって決定した後は、(11)式を満足する一組の因子負荷行列を求めることが課題となる。この作業を初期因子負荷行列の推定または回転前の因子負荷行列の推定という。この推定方法にもセントロイド法 (centroid method)」、主因子法 (principal factor method)」、最尤法など、何種類かの方法がある。計算機が発達するまでは、他の方法に比べると計算手続きの簡単なセントロイド法が最も頻繁に使用されていたが、今日では主因子法が主流となっている。

主因子法は、相関行列から因子を抽出していくに際して、まず共通性に対する第一共通因子の寄与量 (amount of contribution) が最大になるように (負荷量の自乗和が最大になるように) f_1 を抽出する。次に第一因子の残差を求め、 f_1 とは独立な第二因子 f_2 を、残差の共通性に対する寄与率が最大になるように抽出する。このような過程を全共通性が分析されるまで続けていく。⁽¹⁵⁾ すなわち、第一因子 f_1 の因子負荷量を $a_{11}, a_{21}, \dots, a_{n1}$ とするとき、因子負荷量の自乗和 V_{f_1}

$$V_{f_1} = a_{11}^2 + a_{21}^2 + \dots + a_{n1}^2 \quad (12)$$

を最大にするように a_{11}, \dots, a_{n1} を求める。次いで第二因子 f_2 の因子負荷量を $a_{12}, a_{22}, \dots, a_{n2}$ とすると、 f_1 と f_2 が無相関であるとの条件のもとで、次式の V_{f_2} を最大にするように a_{12}, \dots, a_{n2} を求める。

$$V_{f_2} = a_{12}^2 + a_{22}^2 + \dots + a_{n2}^2 \quad (13)$$

同様の作業を繰り返していくことにより、与えられた相関行列は独立な最少の因子によって説明されることになる。主因子法とは、できるだけ少数の共通因子によってもとの変量の変動を説明する方法にはかならない。尚、寄与量の大きい順に、相互に独立な因子の共通因子負荷量を求めるには、次のような固有方程式の解を固有値の大きい順に求めればよい。⁽¹⁶⁾

$$\begin{pmatrix} h_{11}^2 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & h_{22}^2 & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & h_{nn}^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{n1} \end{pmatrix} = \lambda \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{n1} \end{pmatrix}$$

(14)

このような固有値問題を解けば初期因子負荷行列がえられるのであるが、今度は次のような問題に直面する。それは、上記のような計算でえられた初期因子負荷行列が一意的なものでないことである。いま、次の関係を満足する行列（正規直交行列） T を考える。

$$TT' = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ t_{21} & t_{22} & \dots & t_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{n1} & t_{n2} & \dots & t_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} t_{11} & t_{21} & \dots & t_{n1} \\ t_{12} & t_{22} & \dots & t_{n2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{1n} & t_{2n} & \dots & t_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

この正規直交行列 T によって初期因子負荷行列 A を変換して新しい行列 B を作ると、すなわち、

$$B = AT$$

とすると、行列 A と B は異なったものとなるが、この新しい行列 B も

$$R^* = AA' = BB'$$

(15)

となり、 B も (11) 式を満足することになる。⁽¹⁷⁾ しかも正規直交行列は無数に存在するので、(11) 式を満足する共通因子負荷行列

も無数に存在することになる。ここで、相関行列から共通因子を抽出するときにえられた因子負荷行列は、任意の直交する軸 (reference axis) に対する各変数の相関を示すものであって、その因子負荷行列から実質的な意味をくみとることが困難な場合が多いことに注意すべきである。つまり、初期因子負荷行列はあくまでも数学的に導出されたにすぎず、因子の解釈や他の研究の結果との比較ができない場合が多いのである。このため、何らかの基準を設けて因子の解釈を行いやすくする必要がある。

この基準として一般的に用いられているのが、サーストンの唱えた「単純構造 (simple structure) の原理」である。これは、ある現象をいくつかのモデルで説明できるならば、説明できる範囲が同じである場合には、できるだけ簡潔なモデルが望ましいとするパーシモニー (parsimony) の原理に基づく考え方である。彼はこの原理に関連して五つの条件を列挙したが、それらは次の二つの条件に集約できる。第一に、それぞれの共通因子は比較的少数の変数とだけ高い相関を示し、他の変数とはできるだけ低い相関を示すこと、第二に、それぞれの変数は少数の因子にのみ高い相関を示すこと、という二つの条件である。⁽¹⁸⁾

因子分析においてはこのような基準を前提として、初期因子負荷行列の解釈を容易にするために因子軸の回転を行うのであるが、回転の方法には大きく分けると二種類のものがある。一つは直交回転であり、もう一つは斜交回転である。直交回転は m 個の因子の軸が常に直交する関係を保ちながら軸を回転させる方法である。直交回転の方法としてはバリマックス法 (varimax method)、キューティックス法 (quartimax method) などがある。ここではバリマックス法の一つであるノーマルバリマックス法について説明する。この方法は、回転後の因子負荷行列を

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1m} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & b_{nm} \end{pmatrix}$$

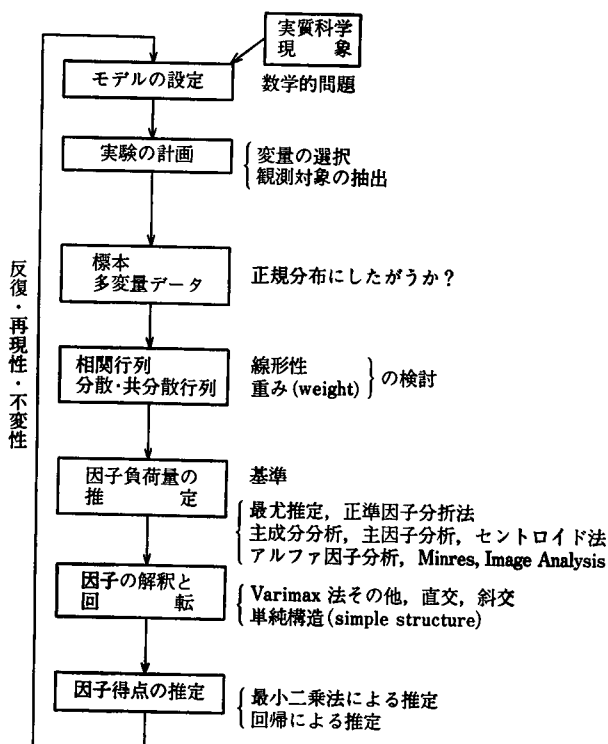
とするとき、縦の各列ごとに、+1ないしは-1に近い負荷量とゼロに近い負荷量とをできる限り分離するという観点から、因子負荷量の自乗値についての列内の分散を最大にするという基準で因子軸を回転させる方法である。いま、最大化基準（ノーマルバリマックス基準）を V 、回転後の因子負荷量 B の要素を b_{jk} とし、さらにすでに定義したように共通性を h_j^2 とするとき、

$$V = \sum_{k=1}^m \left\{ n \sum_{j=1}^n \left(\frac{b_{jk}}{h_j} \right)^4 - \left(\sum_{j=1}^n \frac{b_{jk}^2}{h_j^2} \right)^2 \right\} \quad (16)$$

を満たすように因子軸の回転を行うのである⁽¹⁹⁾。

他方、斜交回転の方法としてはオブリマックス法 (oblimax method)、オブリンミン法 (oblimin method) があるが、本稿の分析では斜交回転の方法は使用しないので、斜交回転と直交回転のそれぞれの特徴についてのみ言及する。直交回転では常に因子軸の直交を要求するのに対し、斜交回転では軸が直交することを要求しないので、それぞれの軸を自由に回転でき、直交回転よりも容易に単純構造が実現できるという利点がある。しかし、斜交回転では直交回転に比べると計算が複雑であり、因子負荷行列をグラフに図示した場合、因子軸が斜交しているにもかかわらず、グラフではあたかも直交しているかのように表現されるという欠点がある。因子軸の回転方法としてどの方法を選ぶかという問題に対して、清

図表 2 因子分析の手順



(出処) 奥野忠一・久米均・芳賀敏郎・吉沢正『多変量解析法』日科技連, 昭和46年, 328頁。

以上が因子分析の概要であるが、その分析の手順を図示すると図表2のようになる。この図とこれまでの説明からも明らかなように、因子分析には作業の各段階ごとに何通りもの計算方法が考案されており、どの方法を選択するかによって分析結果にも相違がでてくるのは当然である。そうした相違を念頭において分析をすすめるべきことはいうまでもないが、方法上の相違よりもむしろ次のような事柄の方が重要であると考え

と表わすことができる。ただし、 Z は標準得点の行列である。重み行列の推定にも何種類かの方法があるが、相関行列 R の逆行列 R^{-1} がえられる場合には次の方法が使われる。⁽²¹⁾

$$(18)$$

$$W = R^{-1}B \quad (19)$$

られる。

それは無計画に行った研究を破綻から救うために因子分析を利用できると考えてはならないことである。コムリー (Andrew L. Comrey) は、因子分析を行う場合、次のような調査計画の原理に従うべきであると述べている。「因子分析を計画するときの第一歩は研究領域を確定し、その領域における仮説的な因子構造を考えることである……。すなわち、因子モデルを作るために利用できるすべての知識や推論を使う。このモデルによって予想される因子の性質をはっきりあらわすと同時に、これに対立して考えられる性質についても示しておく。つぎに、この仮説的因子に関係の深い変量を選ばなければならない。分析結果から特定の因子がでてくることが予想されるなら、どんな変量がこの因子に高い負荷量を持ち、どんな変量がほとんど負荷をもたないかを考えておかなければならない。⁽²³⁾」

Ⅲ 従来の研究における因子分析の利用

(一) 地方自治体の福祉指標と因子分析

前節において因子分析の理論的側面について考察したが、本節ではこれまでの福祉指標作成作業のなかで因子分析がどのように活用されてきたかをみることにする。ここでは、はじめに地方自治体の福祉指標を取り上げ、次に経済企画庁の「国民生活選好度調査」を取り上げる。

因子分析を福祉指標の作成に積極的に活用してきたのは地方自治体である。なかでも兵庫県は最も早くから因子分析に着目し、しかも継続的に福祉指標の研究を行ってきた。同県では、昭和四十一年度から昭和四十四年度まで「兵庫県生活

指標調査」を行い、また、昭和四十七年度から昭和四十八年度にかけて「兵庫県新社会指標」の作成作業を行った。さらに昭和五十三年三月には「県民福祉指標調査」の調査結果が公表された。ここでは「兵庫県新社会指標」について言及する。⁽²⁴⁾

兵庫県新社会指標（以下、新社会指標と略称）は、「地域の特性に即した生活環境対策の体系と総合的な整備目標を明確にしうるような社会指標体系⁽²⁵⁾」を意図して作成されたもので、次の三つの条件を満たすことが目標とされた。⁽²⁶⁾①生活・福祉の内容を構成する多種多様な要素を体系化したものであること、②生活・福祉全体の特性と水準を比較的小数の要因で、総合的かつ数量的に把握できること、③生活・福祉の内容を構成している個々の要素間のインプットとアウトプットの関係が体系的かつ数量的に明示できるものであること。

新社会指標においては、福祉についての概念規定を行わずに作成作業が進められたが、指標の選択は二つの段階に分けて行われた。まず、第一段階は福祉領域を理念的に設定し、福祉領域ごとに指標を選ぶことである。このようにして図表3に示したように八つの領域と合計六一個の個別指標からなる指標体系が設定された。第二段階は、個別指標間の関係を明確にし、また、不必要な指標を除外するために、選ばれた個別指標を一括して因子分析にかけることである。因子分析は、都市部だけのデータを対象としたものと、郡部だけのデータを対象としたものの二通り行われた。因子分析の結果、都市に対しては六個の共通因子が、郡部のデータからは八個の共通因子が抽出された。この共通因子が、さきに設定された暫定的な福祉領域に替って、新たに福祉領域として扱われる。そして、抽出された共通因子に対して高い因子負荷量をもつ個別指標を都市部と郡部のそれぞれについて選定した結果、図表4に示したように、都市部については二五個の個

福祉指標の作成における因子分析の利用について

図表 3 兵庫県新社会指標・指標項目一覧表

	インプット指標	アウトプット指標
健康	1. 人口当たり医師数 2. 人口当たり保健婦数 3. 人口当たり薬局店数	4. 新生児死亡率 5. 死亡率 6. ガン死亡者当たり人口 7. 脳卒中死亡者当たり人口
保護	8. 総決算当たり民生費決算額 9. 人口当たり民生費決算額 10. 保母一人当たり幼児数	11. 被保護世帯率 12. 被保護老人率 13. 幼児収用率
教育	14. 教員一人当たり児童数 15. 児童一人当たり校舎面積 16. 児童一人当たり運動場面積 17. 小学校遠距離通学率 18. 教育費決算額 19. 小学校危険校舎面積率	20. 高校進学率 21. 社会教育参加人員率 22. 中学1年男子身長 23. 中学1年男子体重 24. 中学1年男子比体重
宅地	25. 宅地当たり家屋延べ面積 26. 人口当たり家屋延べ面積	27. 間借世帯率
安全	28. 人口当たり消防吏団員数 29. 人口当たり警察官 30. 道路密度 31. 道路舗装率 32. 自動車保有率	33. 焼失面積率 34. 人口当たり犯罪発生数 35. 少年犯罪発生率 36. 人口当たり交通事故件数 37. 道路延長当たり交通事故件数 38. イオウ酸化物測定値
文化	39. 人口当たり公民館・公会堂数 40. 郵便局一件当たり人口 41. 人口当たり加入電話数 42. 電気・ガス・水道従業者数 43. 人口当たり都市公園面積	44. 電話充足率 45. 人口当たり電気ガス消費量 46. 人口当たり配水量
財政と生産性	47. 人口当たり市町職員数 48. 人口当たり歳出総額 49. 人口当たり市町村民税額 50. 歳入当たり市町税額 51. 第2次産業従業者率 52. 第3次産業従業者率	53. 一人当たり生産所得 54. 農業生産性 55. 第1次産業生産所得 56. 第2次産業生産所得 57. 第3次産業生産所得
人口質	58. 男子老人人口 59. 女子老人人口	60. 出生率 61. 自市町内就業者数

(注) 38, 43は、都市にのみ適用

(出処) 兵庫県企画部『兵庫県新社会指標調査結果報告書』昭和49年10月、10～13頁。

福祉指標の作成における因子分析の利用について

図表 4 都市部の指標・郡部の指標（兵庫県新社会指標）

都 市 部 の 指 標			郡 部 の 指 標			
	個 別 指 標	負荷量		個 別 指 標	負荷量	
民力充実度	1. 医師数	0.623	人 齢 化 老 度	59. 女子老人人口	0.837	
	52. 第3次産業就業者	0.563		58. 男子老人人口	0.805	
	61. 市内就職者率	0.562		60. 出生率	0.793	
	49. 市民税額（対人口）	0.531	サ ー ビ ス 人 材 度	52. 第3次産業就業者	0.765	
	50. 市税額（対歳入）	0.441		29. 警察官	0.573	
	41. 加入電話数	0.369		42. 電気等従業者	0.457	
保護不要度	11. 被保護世帯率	0.835	3. 薬局店数	0.449		
	12. 被保護老人率	0.752	1. 医師数	0.347		
	35. 少年犯罪	0.484	2. 保健婦数	0.315		
住宅事情	25. 家屋延べ面積(対宅地)	0.677	保 要 護 度 不	12. 被保護老人率	0.654	
	26. 家屋延べ面積(対人口)	0.162		11. 被保護世帯率	0.586	
	27. 間借世帯率	0.349	生 活 利 便 性	41. 加入電話数	0.474	
都市文化度	43. 都市公園面積	0.914		39. 公民館	0.314	
	46. 配水量	0.774		32. 自動車保有率	0.307	
	39. 公民館	0.406		44. 電話充足率	0.293	
	44. 電話充足率	0.360	体 位	24. 中1男子比体重	0.685	
教育機会充足度	18. 教育費決算額	0.619		23. 中1男子体重	0.604	
	21. 社会教育	0.316		22. 中1男子身長	0.025	
	17. 遠距離通学者	0.708	教 育 充 足 機 会 度	21. 社会教育	0.278	
	10. 幼児数(対保母)	0.384		17. 遠距離通学者	0.618	
	14. 児童数(対教員)	0.168		19. 小学校危険校舎	0.334	
都市環境マ	37. 交通事故件数(対道路)	0.593	安 全 性	34. 犯罪発生件数	0.513	
	38. イオウ酸化物	0.469		37. 交通事故件数(対道路)	0.411	
	34. 犯罪発生件数	0.264		35. 少年犯罪	0.347	
	36. 交通事故件数(対人口)	0.174		36. 交通事故件数(対人口)	0.227	
			財 政 安 定 性	54. 農業生産性	0.527	
				53. 一人当たり生産所得	0.455	
				56. 第2次産業生産所得	0.428	
				50. 歳入当たり市町税	0.319	
				55. 第1次産業生産所得	0.208	

(注) 個別指標の番号は図表3の個別指標の番号に対応する。

(出処) 兵庫県企画部, 前掲報告書、14～15頁。

別指標が、また、郡部については三〇個の個別指標が選定された。

このように新社会指標では福祉領域および個別指標の決定に因子分析が活用されただけでなく、総合化のためのウェイトの決定方法としても利用された。すなわち、新社会指標では因子ごとの得点を算出するための方法として三種類の方法が考慮されたのであるが、その中の一つとして、因子負荷量を利用した次式が採用されたのである。

$$p_{im} = \frac{\sum |a_{jm}| z_{ji}}{\sum |a_{jm}|}$$

ただし、 p_{im} は市町村 i の因子 f_m でのプロフィール・バリュ、 a_{jm} は個別指標 j の因子 f_m での因子負荷量、 z_{ji} は市町村 i の個別指標 j での標準得点である。この方法は因子得点算出の簡便法とみなすべきもので、このような手法に頼ったのは、指標作成が行われた当時では、まだ通常の因子得点の算出が、計算機の性能の制約などのために煩雑であったためであると思われる。ともあれ、このようにして因子ごとに総合点が求められたわけであるが、残念ながら、因子ごとの得点を合計して単一の指数に総合化するという作業は着手されなかった。

以上のような兵庫県の福祉指標の作成方法は、すでに「兵庫県生活指標」の段階から、その方法のエレガントさゆえ、他の地方自治体の福祉指標作成作業に大きな影響を与えてきた。⁽²⁸⁾しかし、新社会指標における因子分析の利用の仕方に対しては、次のような問題点を指摘できる。第一に、因子分析によってえられた「民力充実度」、「保護不要度」、「人口老齢化度」といった因子は、そうした名称を与えるとあたかも何か意味があるかのようなものであるが、この因子はあくまでも数理的、形式的に抽出されたものにすぎないのであり、その因子に作成の当事者が意味づけを行ったにすぎないのである。第

二に、図表4に掲げられた個別指標のなかには因子負荷量の値がきわめて小さいものが含まれているが、因子負荷量の大きさを基準にして個別指標を選択するのであれば、こうした負荷量の小さいものが、内容的にどれほど特定の因子と関係があるうとも選択の対象から除外するのが妥当であろう。第三に、都市部と郡部のデータを別々に分析しているが、こうした区別を行って分析することが妥当かどうか疑わしい。両者を一括して分析した方が、福祉を規定する共通の要因を把握しやすいのではなからうか。

(二) 国民生活選好度調査におけるニーズの因子分析

前項で扱った地方自治体の福祉指標が、住民の福祉水準を把握するための指標の体系であったのに対して、昭和四十七年以降三年ごとに行われている国民生活選好度調査は、国民の生活に関する意識調査である。この調査では満足度、幸福度、重要度、充足度などさまざまな角度から人々の福祉に関する意識が調査されている。

「依存効果」、「相対所得仮説」などの経済学説が教えるように、人々の満足感あるいは幸福感といったものは相対的なものであって、意識調査の結果をそのまま福祉水準を表わすものとして受け取ることには問題がある。しかし、福祉とは最終的には人々の意識のレベルで把握する必要があるはずであるから、意識調査の結果を軽視することはできない。そこで、福祉に関する意識調査の結果と福祉指標との間にどのような関連があるのかを探ることが要請される。こうした要請に基づいて、国民生活選好度調査では、昭和四十九年に国民生活審議会が作成した、福祉指標の体系である「社会指標」(昭和五十二年以降昭和六十年まで毎年公表され、昭和六十一年からは「国民生活指標」に替わられた)との対応を前提として、「ニーズ調査」が昭和五十三年の調査から組み入れられた。

図表 5b ニーズの因子分析結果

図表 5a 「社会指標」の体系

分野	構成概念
A. 健康	健康で長生きすること 健康を守り増進するための社会的条件が向上すること
B. 教育・学習・文化	基礎教育水準 後期中学及び高等教育水準 自己啓発活動水準 文化環境水準
C. 雇用と勤労生活の質	有利な雇用機会の手入可能性の増大 勤労生活の質の向上
D. 余暇	生活時間における自由度の増大 自由時間における生活が向上すること
E. 所得・消費	所得・資産の増加 所得・資産格差の縮小 所得・資産の安定
F. 物的環境	居住状態の向上 有害、不快な物質(現象)による被害の減少 災害による被害の減少 良好な自然環境の保全
G. 個人の安全と法の執行	犯罪による犠牲、苦しみが増加すること 事故による犠牲、苦しみが増加すること
H. 家族	家族生活の機能の円滑化 家族の解体化の減少
I. コミュニティ生活の質	コミュニティ生活の差違が安定していること 住民が豊かな生活を送るために参加できる住民団体及び組織が存在すること 住民が豊かな生活を送るために利用できるコミュニティ施設とサービスが存在すること
J. 階層と社会移動	階層における不平等が減少すること 社会移動表現が容易になること

(出処) 国民生活審議会『国民生活指標』大蔵省印刷局, 昭和61年, 17頁。

第1因子 14.88(45.0%)	因子負荷量
生活安全	
1. 公署防止	0.5882
2. 危険施設の管理	0.5657
3. 災害対策	0.5608
4. 交通安全	0.5416
5. 商品の適正表示	0.5405
6. 自然環境	0.5023
7. 犯罪防止	0.4954
8. 商品の安全性	0.4899
第2因子 26.0(52.8%)	
余暇利用	
1. クラブ入会	0.7150
2. 余暇情報	0.6991
3. 公共浴施設	0.6237
4. 運動施設・グラウンド	0.5829
5. 市民センター・集会所	0.4906
6. 地域活動	0.4502
7. 地域行事	0.4179
第3因子 2.49(60.4%)	
健康保持	
1. 必要な診断・治療	-0.7224
2. 費用の心配ない診療	-0.6641
3. 病気の予防・健康相談	-0.6194
4. 適量の栄養摂取	-0.5408
5. 体力的維持や増強	-0.4722
6. 精神的緊張の緩和	-0.4339
第4因子 1.99(66.4%)	
所得消費	
1. 十分な貯蓄	0.7005
2. 年収の増進	0.6576
3. 収入・消費の格差	0.6286
4. 税負担の公平さ	0.5813
5. 物価の抑制	0.5710
6. 老後の年金	0.5585
第5因子 14.7(70.8%)	
教育	
1. 高校の教育内容	0.7159
2. 小中学校の教育内容	0.6820
3. 大学教育の開放	0.6248
4. 各種学校・専門学校	0.5635
5. 図書館	0.5034
6. 幼稚園・保育所	0.4977
第6因子 1.25(74.6%)	
職業進捗	
1. 雇用の安定	-0.6539
2. 労使関係の安定	-0.5921
3. 仕事のやりがい	-0.5693
4. 労災防止	-0.5653
5. 職業紹介・訓練	-0.4993
6. 転職	-0.4812
第7因子 1.21(78.3%)	
能力重視	
1. 高齢者・身障者の就業	-0.6930
2. 学歴格差	-0.6204
3. 能力主義	-0.6155
4. 福祉サービス	-0.5876
5. 居住地選択	-0.5859
6. 生活保障	-0.5466
7. 男女格差	-0.5383

(出処) 経済企画庁国民生活局『第三回国民生活選好度調査』大蔵省印刷局, 昭和55年, 81頁。

ニーズ調査は「社会指標」で設定された社会目標分野(福祉領域に相当する)に準拠して一〇個の生活領域を設定し、さらに各領域ごとにその内容を代表すると思われる四〜九個の項目を選び(生活領域全体で合計六〇項目が選ばれた)、各項目についての充足度と重要度を五段階尺度で、調査対象となった人々に判定してもらうのである。この調査で同一の項目について充足度と重要度とを同時に問うのは、これら二つの間には「重要度が高く、しかも充足度が低い生活項目ほとんど人々の実現要求度(生活ニーズ)が高いことを示す」との関係があると仮定されたからである。

このような仮定に基づいて、生活ニーズ（生活選好度とも呼ばれている） S の測定は、重要度 S_1 と充足度 S_2 を用いた次式で行われる。

$$S = S_1 \times (6 - S_2)$$

ただし、重要度の得点 S_1 は「きわめて重要」に五点、「まったく重要でない」に一点を与える五段階尺度での得点、また、充足度の得点 S_2 は「十分に満たされている」に一点を与え、「まったく満たされていない」に五点を与える五段階尺度の得点である。上記の式は、充足度が低く、その分重要度が高くなればその積（ニーズ得点）が大きくなり、逆に充足度が高まって相対的に重要度が低下すれば、その積であるニーズ得点が低くなることを含意している。

このようにして測定された生活ニーズ得点は、生活ニーズの構造を明らかにすることを目的として因子分析の対象とされてきた。図表5bは、国民生活審議会によるニーズ得点の因子分析の結果を掲げたものである。同審議会は、この分析の結果、一以上の大きさの固有値をもつ七個の共通因子を抽出したが、興味深いことに、それらの因子はいずれも「社会指標」の生活領域に対応しているのである（図表5aと図表5bを比較されたい）。このことは、「社会指標」の生活領域は専門家によって理論的、先験的に設定された、いわば一つの仮説にすぎないわけであるが、こうした仮説の妥当性が意識調査の因子分析によって経験的に確かめられたことを意味しよう。

ニーズ調査の結果はまだ福祉指標の作成に充分生かされているとはいえないが、福祉に関する人々の意識構造と福祉指標との対応関係が確認されることによって、従来の福祉指標の作成作業のなかで、福祉を構成する要素として生活領域を設定してきたことに経験的根拠が与えられたことは評価に値する。

Ⅳ 都道府県データを用いた福祉指標の作成と因子分析

(一) 福祉指標の作成——福祉領域の設定と個別指標の選択

Ⅲ節においては、従来の福祉指標作成作業の中で因子分析がどのように利用されてきたかをみた。本節では都道府県別データを用いて因子分析を行い、福祉指標の作成に対して因子分析がどの程度役立つことが可能かを検証することにする。都道府県別データを使用する理由は、①指標の変動を評価する際に判断の基準がえやすいこと（たとえば、全国平均を基準にして判断できる）、②『社会生活統計指標』などに代表されるようにデータの整理がなされており、しかも入手が容易であること、③前述のように都道府県を対象とした福祉指標が多数作成されており、それらとの比較が可能なこと、等である。以下においては、因子分析を行うことを目的とした福祉指標の作成について検討する。

まず最初に、福祉指標作成における第一段階である、福祉の概念規定をどのように行ったらよいのであろうか。Ⅱ節で指摘したように、因子分析を利用するためには、まず測定目的を明らかにし、それらを間接的に測定するための変数の組を慎重に選択しなければならない。このことの意味は、福祉指標を作成するにあたって、容易に入手できるデータを手当り次第に集めて、それらを因子分析にかけたならば福祉の構造、すなわち、福祉の内容を把握することができると考えるべきではないということである。つまり、因子分析を行う前に、予め仮説を設けないかぎり有効な分析は期待できないのである。

このため何らかの方法に基づいて福祉の概念についての仮説を設ける必要がある。この点に関して従来の福祉指標の作

成作業では、検討が不十分にしかなされなかった。すなわち、一定の理論的フレームワークに基づき、体系的な指標の構築を試みたものはきわめて少なく、大部分は理論的に未検討な論理的前提の上に指標作成が試みられてきた。⁽³¹⁾その理由は、納得のいくような福祉の理論的名目的定義が存在しないことにある。それどころか福祉の計測可能性を否定するような見解さえ提示されてきた。たとえば福祉の計測という問題に対して、経済学の立場からは否定的な見解が出されている。すなわち、効用の可測性に関する議論の集積、さらにはアロー (Kenneth J. Arrow) の存在可能性定理の問題は、福祉の計測がきわめて困難であることを示唆するのである。⁽³²⁾

そうしたなかで、これまで作成された福祉指標の大部分は、盛山和夫氏が指摘するように、福祉についての操作的定義を暗黙のうちに行ってきた。これは、「福祉とは福祉指標において測定されたところのもの」⁽³³⁾と定義することである。しかしこの定義では、福祉指標と呼ばれるもので測定されたものはすべて福祉とみなされてしまう。そこで盛山氏は、この問題を回避する方法として、福祉指標を次の二つの基準に基づかせるべきであると示唆している。その基準とは、①福祉という用語に対する人々の常識的な理解に反するものであってはならない、②それはなんらかの包括的で経験的なシステムモデルの中に位置されなければならない、というものである。⁽³⁴⁾しかし、このような基準を受け入れるとしても、今度

は「常識的な理解」とは何かということが、また、包括的なシステムモデルが存在するかどうかが問題となってしまう。結局、どのようなアプローチをとるにしても、満足のいくような福祉の概念規定は存在しないのである。しかし、福祉の概念規定が困難であるという理由で福祉指標の作成を放棄する必要はない。なぜなら、前節で国民生活選好度調査について言及した際に、「社会指標」の生活領域と、意識調査から抽出された因子との間に対応関係が確認さ

れたことについて述べたが、このことは、従来の福祉指標において設定された福祉領域が、人々の福祉に関する意識構造を近似的に表現していることを示唆している。したがって、福祉の内容を福祉領域が表わしていると考え、さらに福祉領域の低位範疇として個別指標を位置づけていくという、従来の福祉指標においてとられた方法が妥当性をもつことになる。⁽³⁵⁾そこで本稿でもこうした方法に則って、九つの福祉領域を設定した（後掲図表7参照）。これら九つの福祉領域と因子分析により抽出される因子との対応関係を検討することが以下における主要な課題である。

福祉領域を設定した後、今度はそれぞれの福祉領域の内容を代表するような要素（個別指標）を選択することが問題となる。個別指標の選定にあたり、入手できる指標を寄せ集め、これをもって福祉指標の体系とすることは適切ではない。個別指標の選択は、次のような点を考慮したうえで進めるべきであるとの指摘がなされている。第一は、インプット指標とアウトプット指標の区別である。第二は、代表性と包括性の問題であり、第三は、個別指標間の逆相関の問題である。

まず第一のインプット指標とアウトプット指標の区別の問題に関して、福祉を表わす指標として、インプット指標ではなくアウトプット指標を用いるべきであるとの議論がこれまでなされてきた。⁽³⁶⁾たとえば、医師の数や病院・病床数よりも、人々の健康水準あるいはその指標としての平均余命の方が福祉に直接関係しており、因果的にみて前者がインプット指標で後者がアウトプット指標である、との意見が出されてきた。前節で取り上げた兵庫県の新社会指標でもこうした考えが取り入れられていた。しかし、この区別は相対的なものではない。⁽³⁷⁾その理由は、医療を例にとれば、満足のいくようなあるいは丁寧な治療を受けること自体が目的となることもあるからである。このようなインプットとアウトプットの区分に類するものとして、福祉のフローとストックを区別すべきであるとの議論があるが、この区別も相対的なものである。

したがって本稿ではインプット指標とアウトプット指標、あるいはフローとストックの区分は行わない。

第二の代表性・包括性の問題とは、できるだけ多くの人々の生活を代表するとともに、少ない指標でも全体を表わしうることを、個別指標の条件として課すことである。こうした代表性と包括性を同時に満足する指標は、基礎的なニーズの分野には多いが、高次のニーズになるほどこうした条件を満足することが困難になる。⁽³⁸⁾たとえば、栄養水準を把握したい場合には、カロリー、タンパク質摂取量などを指標として採用すれば十分であるが、居住環境あるいは余暇などの領域を把握しようとしても、これらの領域には多種多様な要因があるために、上記の二つの条件を満たす指標をみつけることは困難である。しかし、ほぼ同じ内容を表わし、しかも相関が高い指標が複数個存在する場合には、代表性と包括性を考慮に入れながら、より少数個の指標を選ぶことはある程度可能である。

第三の個別指標間の逆相関の問題とは、採用すべき指標の間に負の相関があるために、指標の意味づけが困難になり、多くの場合無意味になってしまうことである。⁽³⁹⁾たとえば、居住水準を把握するために、一人当たり畳数、持ち家比率、一住宅当たり延べ床面積（持ち家）、同（借家）、住宅敷地価格などの指標を取り上げた場合、我が国の都市部では、一住宅当たり延べ床面積や一人当たり畳数と、住宅敷地価格との間に負の相関がみられる（図表6参照）。これは地価が高ければ高いほど住宅の入手が困難で、しかも住宅を入手したとしてもその面積が小さくなるという事情を反映している。このような場合、住宅の保有形態ないし入手可能性に重点をおくか、それとも居住スペースに重点をおくかで指標の構成は異なったものになってくる。

本稿のように地域データを取り扱う場合、上記の三点以外に散布度も考慮に入れて指標の選択を行う必要がある。その

図表 6 住宅に関する指標間の相関

	1 敷地面積	2 持家比率	3 敷地価格	4 水洗化率	5 民営家賃	6 公営家賃	7 床面積(1)	8 床面積(2)	9 畳数(1)	10 畳数(2)
1. 敷地面積		0.6767	-0.6887	-0.5303	-0.4766	-0.4366	0.5711	0.5666	0.3350	0.3297
2. 持家比率			-0.6718	-0.6759	-0.7238	-0.6542	0.7209	0.7436	0.4938	0.4591
3. 敷地価格				0.7949	0.8040	0.7543	-0.5075	-0.8425	-0.4509	-0.5167
4. 水洗化率					0.7129	0.7294	-0.4693	-0.7897	-0.3871	-0.4557
5. 民営家賃						0.7073	-0.5350	-0.7896	-0.4275	-0.4557
6. 公営家賃							-0.4650	-0.6974	-0.3777	-0.4021
7. 床面積 (1)								0.7101	0.8367	0.7227
8. 床面積 (2)									0.5985	0.6726
9. 畳数 (1)										0.6726
10. 畳数 (2)										

(注) 1：1住宅当たり敷地面積，2：持家比率，3：住宅敷地価格（3.3m 当たり），4：水洗便所のある住宅比率，5：1ヵ月当たり家賃（民営賃貸住宅），6：同（公営賃貸住宅），7：1住宅当たり延べ床面積（持家），8：同（借家），9：1人当たり畳数（持家），10：同（借家）

(資料) 総務庁統計局『住宅統計調査報告』（昭和58年），同『小売物価統計調査年報』（昭和60年），住宅金融公庫『住宅敷地価格調査報告』（昭和60年）。

福祉指標の作成における因子分析の利用について

めの福祉指標体系

資	料	出	処
日本銀行『都道府県別経済統計』 総務庁統計局『家計調査年報』 同『消費者物価指数年報』 同『家計調査年報』 同『全国消費実態調査報告』			
同『住宅統計調査報告』 同上 同上 同上 同上			
資源エネルギー庁『ガス事業統計年報』 日本下水道協会『下水道統計』 総務庁統計局『事業所統計調査報告』 同『同上』 同『同上』 建設省都市局『都市緑化年報』 文部省体育局『我が国の体育・スポーツ施設』			
厚生省人口問題研究所『都道府県別標準化人口動態率』 厚生省大臣官房統計情報部『人口動態統計』 同『医師・歯科医師・薬剤師調査』 同『同上』 同『衛生行政業務報告』			
文部省大臣官房調査統計課『学校基本調査報告書』 総務庁統計局『国勢調査報告』 文部省大臣官房調査統計課『社会教育調査報告書』 同『学校基本調査報告書』 同『社会教育調査報告書』			
労働大臣官房政策調査部『賃金構造基本統計調査報告』 労働省職業安定局『労働市場年報』 総務庁統計局『国勢調査報告』 労働大臣官房政策調査部『労働災害動向調査報告』			
厚生省大臣官房統計情報部『社会福祉行政業務報告』 同『人口動態統計』 同上 同『医療施設調査・病院報告』			
警察庁刑事局『犯罪統計書』 同上 警察庁交通局『交通統計』 消防庁防災課『火災年報』 厚生省大臣官房統計情報部『人口動態統計』			
消防庁防災課『消防年報』 文部省大臣官房調査統計課『社会教育調査報告書』 自治省行政局『衆議院議員選挙，最高裁判所裁判官国民審査結果調』 総務庁公害等調整委員会事務局『公害苦情件数結果報告書』			

図表 7 因子分析のた

個 別 指 標			
福 祉	所得・消費	1 2 3 4 5	人口1人当たり個人預貯金残高 勤労者世帯1ヵ月当たり実収入 消費者物価地域格差指数（都区部=100） 非農家世帯の1ヵ月当たり消費支出 1世帯当たり負債現在高
	住 宅	6+ 7+ 8+ 9+ 10+ 11+	1住宅当たり敷地面積 1住宅当たり延べ床面積（持家） 1人当たり畳数（持家） 水洗便所のある住宅比率 持家比率 遠距離通勤者比率
	居住環境	12 13 14* 15* 16* 17 18	都市ガス供給区域内世帯比率 下水道普及率 人口千人当たり小売店数 人口千人当たり飲食店数 人口10万人当たり大型小売店数 人口1人当たり都市公園面積 人口100万人当たりスポーツ施設数
	保健・医療	19 20 21++ 22++ 23*	人口千人当たり標準化死亡率 出生数千当たり乳児死亡率 人口10万人当たり医師数 人口10万人当たり歯科医師数 人口10万人当たり看護婦・准看護婦数
	教育・文化	24 25 26* 27+ 28++	上級学校進学率（高等学校卒業者） 高等教育授比率 人口千人当たり成人一般学級講座受講者数 人口100万人当たり大学数 人口100万人当たり図書館数
	労働	29 30 31 32	賃金（月額，男子） 有効求人倍率 完全失業率（男子） 労働災害度数率
	家族病理	33 34 35 36	千世帯当たり生活保護世帯数 人口千人当たり離婚率 人口10万人当たり自殺数 精神病院常勤医師一人当たり1日平均外来患者数
	安全	37 38 39 40 41	人口千人当たり刑法犯認知件数 刑法犯検挙率（対認知件数） 人口10万人当たり交通事故発生率 人口10万人当たり火災出火件数 不慮の事故による死亡者数（人口10万人当たり）
	連帯	42 43 44* 45	人口10万人当たり消防分団数 人口100万人当たり公民館数 国勢選挙投票率 人口10万人当たり公害苦情処理件数

(注) + は58年データ，++ は59年データ，* は61年データ，無印は60年データ。

理由は、個別指標として地域間の格差が相対的に小さい指標を用いた場合、福祉の地域特性が不明瞭になってしまうことがあるからである。このため各指標ごとに相対的散布度を算出し、その値が小さいものは除外することが対応策として考えられる。相対的散布度の指標として用いられることが多いのは変動（変化）係数である。ちなみに、地域指標のなかで相対的散布度の小さい変数の例として、平均余命、身長、体重などをあげることができる。⁽⁴⁰⁾

以上のような点を考慮したうえで、本稿では合計四五個の個別指標を採用した（図表7参照）。これらの指標の大部分は総務庁統計局の『社会生活統計指標』に掲載されている。同資料は人々の福祉に直接あるいは間接に関連するデータを多数収録している。従来の福祉指標に採用された個別指標の中には、一部の関係者でなければ入手できないものや、断続的にしか調査が行われないために時系列的な変化を知ることができないようなデータを基礎にしたものがしばしば含まれており、第三者が検証することができない場合が多かった。これに対して、『社会生活統計指標』は公開されたものであるために、入手が容易であるとともに、継続的にえられるという利点がある。

（二）因子分析による福祉指標の検討

前項で作成した福祉指標を因子分析にかけることによって、因子分析がどのような役割を果たすことができるか、また作成した福祉指標が適切なものかどうかを検討することが以下の課題である。

分析対象としたのは図表7に掲げた九領域、四五系列のデータで、昭和五十八年から昭和六十一年のいずれかの時点についてのものである（各系列の調査年次については図表7の注を参照されたい）。このデータを対象として、因子を抽出するために、①共通性の反復推定による主因子解を求め、②因子軸の回転を直交回転の方法で行い、③因子得点の推定を

図表 8 個別指標と因子

因子	個 別 指 標	因子負荷量	寄 与 率
I I'	高等教育授比率	0.8757	39.2% (39.2%)
	都市ガス普及率	0.8698	
	物価地域格差	0.8623	
	下水道普及率	0.8155	
	負債現在高	0.7714	
	賃 金	0.7478	
	投票率	-0.7717	
	持家率	-0.7091	
	不慮の事故による死亡	-0.7046	
	小売店数	-0.7007	
	消防分団数	-0.6580	
	成人学級受講者	-0.6457	
II II'	失業率	-0.9450	19.0% (58.2%)
	離婚率	-0.8584	
	生活保護世帯数	-0.8237	
	有効求人倍率	0.7846	
	消費支出	0.6910	
	実収入	0.6302	
	延べ床面積	0.6128	
III	上級学校進学率	0.8821	10.8% (69.0%)
	個人預貯金残高	0.7836	
IV	医師数	0.7768	6.4% (75.4%)
	看護婦・准看護婦数	0.6555	
V	飲食店数	0.8418	5.2% (80.6%)
VI	標準化死亡率	0.7899	4.6% (85.2%)
	労働災害度数率	0.5163	
VII	都市交関面積	0.8426	3.7% (88.9%)
VIII	乳児死亡率	0.7488	3.5% (92.4%)
IX	火災事故発生率	0.7659	2.9% (95.3%)

(注) 寄与率の()内は累積寄与率

行った。

まず、共通性の反復推定による主因子解を求めることより、一以上の大きさの固有値をもつ因子が一個あり、これら一個の因子の累積寄与率は八四・一％であることが明らかになった。次にこの主因子解によってえられた共通因子の意味を理解しやすくするために、因子軸の回転を行うのであるが、直交回転によって固有値が一以上の大きさをもつ共通因子の数は九個となり、これら九個の共通因子の累積寄与率は九五・三％にまで高まった⁽⁴⁾。図表8には、因子軸回転後の結果に基づいて、九個の因子のそれぞれについて、当該因子の固有値と寄与率、さらに、当該因子に対して因子負荷量の大きな変数を示しておいた。

因子軸の回転を行う目的は因子の解釈を容易にすることにあるが、それでは我々の分析によって抽出されたそれぞれの共通因子をどのように解釈したらよいのであろうか。図表8の各因子に対して大きな負荷量をもつ個別指標からそれぞれの因子の意味を考えることにする。

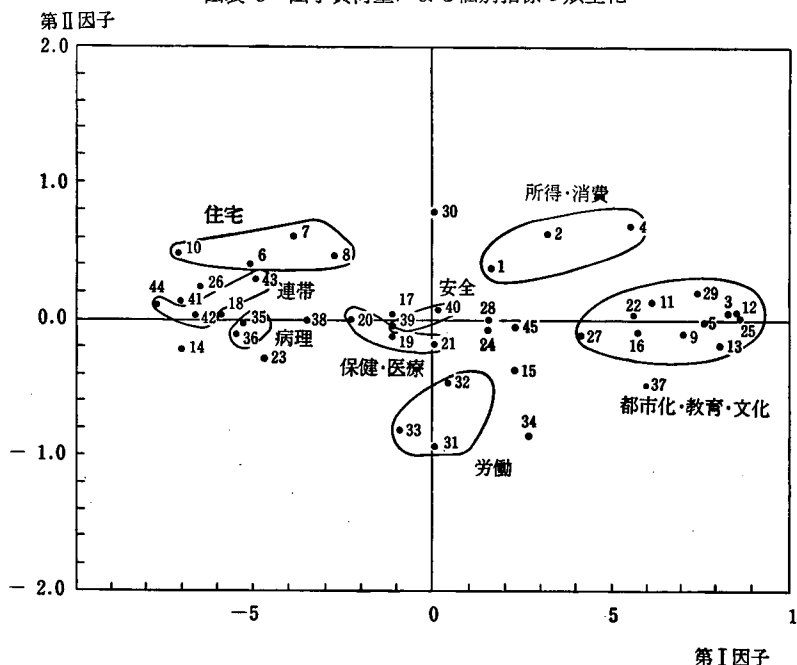
第Ⅰ因子に対して正の大きな負荷量をもつ指標には高等教育授比率、都市ガス普及率、下水道普及率、物価地域格差指数、賃金など、大都市ほどその水準が高いものがある。他方、第Ⅰ因子に対して負の大きな負荷量をもつものには、投票率、持ち家率、消防分団数、成人学級受講者など、一般に地方ほどその水準が高いものが含まれている。このことから、第Ⅰ因子は都市化の程度を表わす因子として解釈できるであらう。次に、第Ⅱ因子をみると、失業率、離婚率、生活保護世帯数がこの因子に対して負の大きな負荷量をもっている。一方、有効求人倍率、消費支出、家計実収入が比較的大きな正の負荷量を示している。失業や生活保護は、地域経済の活動水準の低迷に起因する雇用機会の少なさや所得水準の低さ

と密接な関係がある。したがって、第Ⅱ因子は主として地域経済の活動水準によって規定されると推測できるが、離婚率についてはこの推測が妥当性をもつかどうか判断できない。続いて第Ⅲ因子をみると、上級学校進学率と個人預貯金残高だけがこの因子に対して負荷量が大きい。進学率と個人預貯金残高の相関は高く、預貯金残高の多い県ほど高い進学率を示している。資産的余裕があつてはじめて進学（大学・短大及び専門学校）が可能であると考えることが妥当であるとすれば、この因子を資産の因子と呼ぶことができよう。第Ⅳ因子に対しては、医師数と看護婦・准看護婦数が大きい負荷量を示している。これらはいずれも医療水準の指標であるから、第Ⅳ因子を医療水準の因子と解釈できる。第Ⅴ因子以下では、大きな因子負荷量をもつ個別指標は、第Ⅵ因子を除くと、それぞれの因子に一つしかない。このため第Ⅴ因子以下の各因子の解釈は不可能であるかあるいはきわめて困難である。

以上のように、因子の解釈が可能なのはせいぜい寄与率の大きな四つの因子にすぎない。それでは、先に掲げた図表7に示した福祉領域と、各福祉領域の内容を表わすために選択した個別指標は不適当であることになるのであろうか。因子分析で抽出された各因子と図表7の福祉領域はほとんど対応していないが、因子はあくまでも数学的形式的にえられたものであり、しかも各因子が独立（無相関）であることが仮定されている。福祉のさまざまな側面を表わすべき福祉領域がそれぞれ独立であると仮定する必然性はないであらう。なぜなら、福祉領域は相互に関連しあっており、各福祉領域に含まれる個別指標が当該領域の要因だけでなく、それ以外の要因の影響も受けると考えるのが妥当であると判断されるからである。したがって、因子分析でえられた因子と、予め理念的に設定した福祉領域とが対応する必要はない。

しかし、このことから直ちに因子分析が役立たないと判断することは早計である。その理由は、因子分析が福祉領域あ

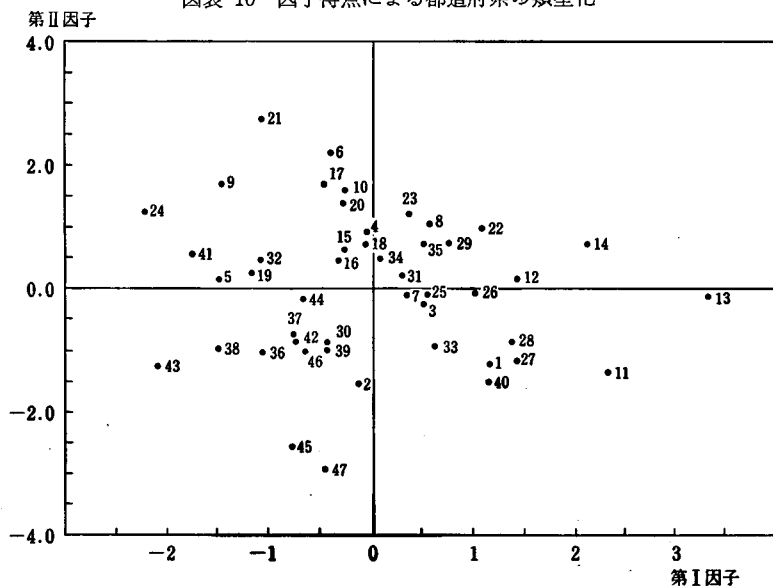
図表 9 因子負荷量による個別指標の類型化



(注) 図中の番号は図表 7 の個別指標の番号に対応する。

るいは個別指標間の背後に潜む潜在的な構造を示唆できる場合があるからである。このことを示すために、直交回転後の因子負荷量のうち、横軸に第Ⅰ因子をとり、縦軸には第Ⅱ因子をとって変数相互間の関係を描いてみることにする。図表 9 はこの関係を示したものであるが、この図において、同じ福祉領域に含まれる個別指標のうち接近した位置にあるものをグループ化してみると、八つないし九つのグループを作ることが可能である。この意味は、同じ領域に含まれる個別指標は類似した変動を示す傾向があるということであり、同時にそれらの背後に潜在的な共通の要因が存在することを推察させるのである。このように因子分析を行うことによって、選択した指標および福祉領域の妥当性の検証がある程度可能になるのである。最後に、因子得点の算出によって、指標の総合

図表 10 因子得点による都道府県の類型化



(注) 図中の番号は、下記の都道府県の番号に対応する。

- | | | | |
|--------|---------|---------|---------|
| 1. 北海道 | 13. 東京 | 25. 滋賀 | 37. 香川 |
| 2. 青森 | 14. 神奈川 | 26. 京都 | 38. 愛媛 |
| 3. 岩手 | 15. 新潟 | 27. 大阪 | 39. 高知 |
| 4. 宮城 | 16. 富山 | 28. 兵庫 | 40. 福岡 |
| 5. 秋田 | 17. 石川 | 29. 奈良 | 41. 佐賀 |
| 6. 山形 | 18. 福井 | 30. 和歌山 | 42. 長崎 |
| 7. 福島 | 19. 山梨 | 31. 鳥取 | 43. 熊本 |
| 8. 茨城 | 20. 長野 | 32. 島根 | 44. 大分 |
| 9. 栃木 | 21. 岐阜 | 33. 岡山 | 45. 宮崎 |
| 10. 群馬 | 22. 静岡 | 34. 広島 | 46. 鹿児島 |
| 11. 埼玉 | 23. 愛知 | 35. 山口 | 47. 沖縄 |
| 12. 千葉 | 24. 三重 | 36. 徳島 | |

化が可能かどうか、また、個々の事例の類型化が可能かどうかについて検討する。まず、因子得点をウェイトとして用いることによって総合指数を作成することについては、少なくとも本稿の分析に関する限り、妥当性がなはいといえる。その理由は、すでに明らかにしたように因子と福祉領域との間に対応関係がないため、因子得点を算出しても、それをウェイトとして用いることは無意味になっ

てしまうからである。また、たとえ因子得点の意味づけが可能であるとしても、いくつまでの因子についての因子得点を用いるか、判断が難しい。これに対して、個々の事例の類型化に関しては因子得点の算出は有効な役割を果たすことができる。このことを示すために、個々の事例ごとに因子得点を算出し、都道府県の福祉水準の類型化を試みることにする。図表10は横軸に第Ⅰ因子を、縦軸には第Ⅱ因子をとって、各都道府県のデータが第Ⅰ因子と第Ⅱ因子に対してどのように変動しているかを示したものである。前述の第Ⅰ因子と第Ⅱ因子の解釈に基づいて、福祉水準の類型化を考えていくことにする。

図表10を四つの象限に区分してそれぞれの象限の意味を考えることにすると、まず、第一象限には二つの因子がともに正の値を示すものが位置することになる。その意味は、都市的要素が強くしかも経済活動水準が比較的高いという特性を備えた地域ということになるが、この象限に入る地域としては神奈川県、静岡県、愛知県、茨城県、奈良県、山口県を指摘できる。次に第二象限であるが、これは第Ⅰ因子がマイナスで第Ⅱ因子がプラスの場合で、経済活動が比較的活発で、地域的な連帯感の強い伝統的な要素が残った地域がこれに該当する。分析結果からは、山形県、栃木県、三重県、岐阜県などがこの象限に入っている。つづいて第三象限は、両因子ともにマイナスの値を示す場合で、伝統的要素が強く、しかも失業、離婚、生活保護など、社会的にマイナスの要因が他の地域に比べて多い地域がこの象限に含まれる。この象限に位置するのは四国地方全県と九州地方の大部分の県である。第四象限は、都市的要素は強いが、マイナスの社会的要因がみられる地域である。これに含まれる地域としては埼玉県、大阪府、兵庫県、岡山県、福岡県などがある。

因子得点の解釈の仕方としては、以上のように単に象限ごとの区分を行うだけでなく、その座標が近接した事例を一まと

めにし、全体としていくつかのグループを作って、それぞれのグループの特徴を表わすような名称を与えることもしばしば行われる。本稿ではこのような作業を行わないが、地域特性を把握する方法としてこうした方法も有効である。

V むすび

因子分析が福祉指標の作成にとって有効な手法であるか否かという点に関して、理論と実証の両面から検討してきたが、これまでの考察から次のことを指摘できる。因子分析は決して全ての問題を一挙に解決可能にするような方法ではない。特に、えられた因子得点をウェイトとして、個別指標から総合指数を作成するという考え方には首肯できない。しかし、その理論的特性をふまえたうえで慎重に適用するならば、有用な結果をもたらす分析方法であるといえる。なぜなら、実際の福祉指標作成の場面で、①採用した福祉領域と個別指標の妥当性の検証、②個々の事例の類型化、等において因子分析は役立つことができるからである。

すでに指摘したように、因子分析はあくまでも、基本的な概念が確立されていない学問領域においてこそ、その効果を発揮する。これまで福祉指標の作成にしばしば因子分析が活用されてきたのは、福祉指標の領域では基本的な概念が確立されていなかったからである。しかし、福祉指標に対する批判にも関わらず、これまでの研究の蓄積によって、福祉領域や個別指標にどのようなものを選ぶかという点について次第に合意が形成されつつあるように思われる。このため、研究の重点を、福祉領域や個別指標の選定という問題から、それらの間の因果関係を体系的に把握することに移行すべきである。その場合、因子分析ではこうした役割を果たすことができないことは明らかで、因果関係の分析に適した他の分析

方法を用いることが必要である。

福祉指標間の因果分析を目的とする研究は、「社会指標モデル」(social indicators model)の研究として一部の研究者の間で行われているが、これまでのところ進捗状況は思わしくない⁽⁴²⁾。その理由は、福祉には社会・経済のあらゆる領域が直接間接に関連しており、それらの間の関係を正確に把握しようとするれば、膨大な作業になってしまうからである。しかしこうした状況下にあるとはいえ、たとえ小規模な分析であっても、因果的分析を積み重ねていくことこそ、福祉指標の研究の発展につながるというのではなからうか。社会指標モデルの方法を用いて福祉指標の因果的研究を行うことを今後の課題としたい。

(注)

- (1) 社会指標運動の動向については次の論文を参照されたい。Cazes, B., 'The Development of Social Indicators: A Survey', in *Social Indicators and Social Policy*, Shonfeld, A. & Shaw, S. (eds.), Heinemann Educational Books, London 1972, pp. 9-22. 直井優「社会指標の方法と問題」『季刊労働法』別冊、昭和五十五年、三四頁。三重野卓「社会指標構築の現状と課題」『現代社会学』第五卷二号、昭和五十三年、三〇八頁。
- (2) 福祉指標の作成方法については種々の見解があり、作成手順にも一定のルールが確立されているわけではない。
- (3) 奥野隆史「人文地理学研究の主成分・因子分析」『地理』第一六卷一号、昭和四十六年、四一頁。
- (4) 福祉指標と多変量解析の関係を扱った代表的な論文として、三重野卓「多変量解析による社会指標の作成」日本地域開発センタ「環境整備水準策定に関する方法的的研究」昭和五十三年三月、第三部、八四～一二二頁、がある。
- (5) 直井優、前掲論文、三四～三五頁。
- (6) 奥野忠一・久米均・芳賀敏郎・吉澤正『多変量解析法』日科技連、昭和四十六年、二一～三頁。
- (7) 伊藤孝一『多変量解析の理論』培風館、昭和四十四年、二頁。

- (8) 因子分析の発展の経緯については、安本美典・本多正久『因子分析法』培風館、昭和五十六年、五〇一二頁を参照されたい。
- (9) 奥野忠一他、前掲著『三二三頁』Kim, Jae-On & Mueller, C. W., *Introduction to Factor Analysis*, Sage University Papers, Beverly Hills 1978, pp. 9-10.
- (10) (1)式から(5)式までは、清水利信・斉藤耕二『因子分析法』日本文化科学社、昭和三十九年、七〇一〇頁を参照した。本稿においては独自性を変数に固有の分散と、誤差に起因する分散とに区分しないが、これを分離する考え方もある。しかし、芝祐順氏が指摘しているように、「因子分析では必ずしも変数固有の分散を誤差の分散から分離することはせず、もっぱら共通性と独自性との分離に関心がむけられている」。芝祐順『因子分析法』東京大学出版会、昭和五十六年、九頁。
- (11) 清水利信・斉藤耕二、前掲著、八頁。
- (12) 以下、(11)式までは、本多正久・島田一明『経営のための多変量解析法』産業能率大学出版部、昭和五十二年、一〇五〇一〇頁を参照した。
- (13) 共通性の推定方法としてはこれ以外に最尤推定的方法によるものがある。この方法についてはその理論的側面が最近大きな関心を集めており、これに関する研究も多くなつてゐる。Anderson, T. W., *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*, John Wiley & Sons, New York 1964, pp. 557-569.
- (14) Thurstone, L. L., *Multiple-Factor Analysis*, University of Chicago, Chicago 1947, pp. 284-286.
- (15) 清水利信・斉藤耕二、前掲著、九二〜九三頁。
- (16) Kim, Joe-On & Mueller, C. W., *Factor Analysis*, Sage University Papers, Beverly Hills 1978, pp. 14-17.
- (17) 本多正久・島田一明、前掲著、一〇九〜一〇頁。
- (18) Thurstone, L. L., op. cit., p. 335. 芝祐順、前掲書、九三〜九四頁。
- (19) 田中豊・脇本和昌『多変量統計解析法』現代数学社、昭和五十八年、一九二〜一九三頁。
- (20) 清水利信・斉藤耕二、前掲著、六二頁。
- (21) 本多正久・島田一明、前掲著、一一五〜一一六頁。Kim & Mueller は、因子得点の推定方法として六種類の方法を挙げている。Kim, J. & Mueller C. W., *Factor Analysis*, pp. 60-68.
- (22) 因子分析の各段階で提示されている種々の方法の差異は本質的なものではなく、表面的 (superficial) なものであるとの指摘が

- を参照された。Kim, J. & Mueller, C. W., *Factor Analysis*, p. 8. 尚、因子分析の理論に関する近年の研究動向については、次の文献を参照された。Kruskal, W. H. & Tanur, J. H. (eds.), *International Encyclopedia of Statistics*, Free Press, New York 1978, vol. 1, pp. 307-337. 丘本正「因子分析法の最近の発展」鈴木雪夫・竹内啓編『社会科学の計量分析』東京大学出版会、昭和六十二年、七～二六頁。
- (23) Comrey, A. L., *A First Course in Factor Analysis*, Academic Press, New York 1973, p. 190 (松祐順訳『因子分析入門』サイエンス社、昭和五十四年、一七八頁)。
- (24) 兵庫県新社会指標については、三重野卓、前掲「多変量解析による社会指標の作成」に詳しい紹介がある。
- (25) 兵庫県企画部『兵庫県新社会指標体系調査報告書』昭和四十九年十月、一頁。
- (26) 前掲報告書、一頁。
- (27) 三重野卓、前掲「多変量解析による社会指標の作成」、第三部、一〇四頁。
- (28) 平山祐次『豊かさを測る』日経新書、昭和五十一年、一二七～一三二頁。
- (29) 経済企画庁国民生活局編『昭和五十九年度国民生活選好度調査』大蔵省印刷局、昭和六十年、一二九頁。
- (30) 「社会指標」の内容については、国民生活審議会調査部会編『社会指標』大蔵省印刷局、昭和四十九年、を参照されたい。
- (31) 理論的フレームワークを設けたうえで体系的な福祉指標構築を試みた例として、小室直樹氏が行った東京都社会指標を挙げることができる。東京都総務局統計部『東京都社会指標の研究開発』昭和四十九年、五十年、五十一年。
- (32) 福祉指標に対する経済学の立場からの批判を端的に表わしているものとして、小泉進・建元正弘『所得分析』岩波書店、昭和四十七年、四六～四七頁を挙げることができる。
- (33) 盛山和夫「福祉指標の構築」富永健一編『経済社会学』東京大学出版会、昭和四十九年、三二五頁。
- (34) 盛山和夫、前掲論文、三二六頁。
- (35) 福祉領域を理論的に設定したうえで、その下位範疇として個別指標を選定していく方法を、トップダウン方式と呼ぶ。OECDの指標をはじめとして、この方式で福祉指標を作成している国が大部分である。OECD, *Measuring Social Well-Being*, OECD, Paris 1976, pp. 25-34.
- (36) 平山祐次、前掲書、八九～九一頁。

- (37) 盛山和夫、前掲論文、三三一～三三二頁。
- (38) 平山祐次、前掲書、一〇八～一〇九頁。
- (39) 平山祐次、前掲書、一〇九～一一〇頁。
- (40) 図表7に掲載した指標以外のもので相対的散布度が小さいものとしては、出生率、人口増加率、高齢者人口割合など、主に人口の指標を列挙できる。
- (41) 本稿ではSPSSを利用して因子分析を行い、因子軸の回転の方法としては直交回転（ノーマルバリマックス法）だけでなく、斜交回転（直接オブリミン法）も行ったが、両者の結果に明確な差がみられなかったので、直交回転の結果だけを掲げた。
- (42) 社会指標モデルについては次の文献を参照されたい。Land, K. C. & Spierman, S. (eds.), *Social Indicator Models*, Russell Sage Foundation, New York 1975. 三重野卓『福祉と社会計画の理論』白桃書房、昭和五十九年、第三部。